

**EKSPLORASI CENDAWAN ENDOFIT DARI TANAMAN CABAI YANG  
BERPOTENSI SEBAGAI AGENS BIOKONTROL PENYAKIT ANTRAKNOSA  
(*Colletotrichum acutatum* L.)**

*(Exploration of Endophytic Fungi from Pepper as Biological Control Agents of  
Anthracnose (*Colletotrichum acutatum* L.))*

**Weni Wilia, Widodo , dan Suryo Wiyono**

**Fakultas Pertanian, Universitas Jambi, Mandalo Darat, Jambi.**

**Fakultas Pertanian, Universitas Pertanian Bogor, Bogor, WestJava.**

**email: [whenny\\_2lia@yahoo.com](mailto:whenny_2lia@yahoo.com) / [weni.wilia@unja.ac.id](mailto:weni.wilia@unja.ac.id)**

**ABSTRACT**

*Anthracnose caused by *Colletotrichum acutatum* is one of devastated disease of pepper in Indonesia and has great impact on yield loss. Most of farmers use fungicides as controller for this disease. Application of biocontrol agents could be solution to control anthracnose. Beneficial microorganism, such as endophytic fungi are able to be promising biocontrol agents of some pathogens, including *Colletotrichum acutatum*. The aim of this research was to isolate endophytic fungi from fruit and branch as biocontrol agents for pepper anthracnose. The research resulted 11 isolates of endophytic fungi that were further tested against anthracnose. Isolates of endophytic fungi were identified as steril hifa hitam 1, steril hifa hitam 2, steril hifa 1, steril hifa 2, *Nigrospora* sp., *Coniocytrium* sp., *Cylindrocarpon* sp., *Paecilomyces* sp. The 3 of other isolates (isolat buah 5, isolat buah 1 dan isolat batang 24) were not identified yet.*

*Keyword : Pepper, anthracnose, *C. acutatum*, endophytic fungi*

**PENDAHULUAN**

Penyakit antraknosa (*C. acutatum*) merupakan kendala biotik paling besar dalam usaha tani cabai merah, karena penyakit ini dapat menurunkan hasil tanaman cabai hingga 75% (Suryaningsih *et al.*, 1996). Pengendalian penyakit antraknosa ini sudah banyak dilakukan namun hasilnya masih belum memuaskan baik secara teknis maupun ekonomis. Pengendalian secara hayati saat ini sudah banyak dikembangkan untuk pengendalian penyakit antraknosa karena berbasis sumber daya hayati nasional, dan ramah lingkungan.

Beberapa pengendalian hayati yang sudah dikembangkan yaitu Penggunaan *C. gloesporioides* avirulen (Istikorini, 2000). *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR) merupakan campuran *Pseudomonas fluorescens* PG 01 dan *Bacillus polymyxa* BG 25 (Sutariati, 2006). Khamir *Pichia guilliermondii*, *Candida musae*, *Issatchenkia orientalis*, dan *Candida quercitrusa* (Chanchaichaovivat *et al.*, 2007).

Cendawan penyebab penyakit antraknosa bersifat laten dan sistemik. Sulitnya pengendalian terhadap patogen ini karena hifa yang menginfeksi terlindung di dalam kutikula tanaman inang (Walker, 1957), sehingga diperlukan agens pengendali yang berada dalam

relung ekologi yang sama, agens tersebut dapat diperoleh dari spesies yang tumbuh secara endofitik dalam jaringan tanaman (Parke 1991 *dalam* Narisawa *et al.*, 2000). Potensi penggunaan cendawan endofit cukup besar untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati, karena cendawan ini hidup dalam jaringan tanaman sehingga dapat berperan langsung dalam menghambat perkembangan patogen dalam tanaman (Niere, 2002). Istilah cendawan endofitik disini tidak untuk cendawan patogenik dan mikoriza (Carrol, 1990).

Penelitian pengendalian hayati antraknosa khususnya yang disebabkan oleh *C. acutatum* menggunakan cendawan endofit saat ini di Indonesia masih sedikit dilakukan. Berdasarkan permasalahan tersebut penelitian eksplorasi cendawan endofit untuk mengendalikan penyakit antraknosa perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh cendawan endofit pada cabang sekunder dan buah yang potensial sebagai agens antagonis *C. acutatum* penyebab penyakit antraknosa pada cabai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Mikologi Tumbuhan Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor.

### *Eksplorasi, seleksi dan reisolasi cendawan endofit*

Eksplorasi cendawan endofit dilakukan pada tanaman cabai bagian cabang sekunder dan buah tanaman cabai sehat dari daerah Dramaga dan Ciampea. Metode isolasi cendawan endofit dikemukakan oleh Rodriques (1994) yang dimodifikasi. Sterilisasi cabang sekunder dan buah dilakukan secara bertahap dengan merendam selama 60 detik dalam etanol 70%, NaOCl 3% selama 60 detik, dan etanol 70% selama 30 detik. Kemudian dibilas sebanyak empat kali dengan *aquades steril* dikeringkan di atas kertas saring steril. Bagian tanaman dipotong kecil untuk ditumbuhkan dalam media PDA. Pengujian kesterilan jaringan tanaman, dilakukan dengan cara meletakkan bagian tanaman sebelum dikeringkan pada kertas tissue ke dalam cawan petri yang berisi media PDA selanjutnya diinkubasi selama 3-5 hari. Hasil isolasi cendawan endofit tidak dapat digunakan jika pada media uji kesterilan masih tumbuh cendawan. Isolat-isolat tersebut diidentifikasi berdasarkan warna koloni dan morfologi secara mikroskopik dan dibandingkan dengan bantuan kunci Alexopoulos & Mims (1996) dan Barnett, Hunter (1998).

### *Seleksi cendawan endofit*

Permukaan benih cabai disterilisasi pada air panas 50<sup>0</sup>C selama 15 menit, kemudian pada etanol 70% selama 60 detik, lalu dikecambahkan pada biakan murni isolat cendawan endofit yang pertumbuhannya telah memenuhi cawan petri (kira-kira berumur 14 hari). Jika benih yang ditanam tidak mampu berkecambah berarti cendawan tersebut bersifat patogen dan tidak dapat digunakan sebagai agens antagonis. Benih yang berkecambah ditanam dan dipelihara pada tanah steril pengamatan terus dilanjutkan untuk melihat gejala penyakit pada bibit akibat infeksi cendawan endofit.

Tanaman yang lulus uji patogenesitas dipelihara selama 30 hari lalu tanaman dicabut dan direisolasi untuk mengetahui kolonisasi dan penyebaran cendawan endofit dalam

jaringan tanaman. Pengamatan dilakukan dengan menghitung persentase bagian tanaman yang terinfeksi.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dua puluh tiga isolat cendawan endofit berhasil diisolasi dari cabang sekunder dan buah tanaman cabai yang sehat. Cendawan yang berhasil diisolasi, dimurnikan dalam medium PDA, dikelompokkan berdasarkan warna dan bentuk koloni serta dihitung kelimpahannya. Frekuensi isolasi tertinggi yaitu sebesar 19,18%, ditunjukkan oleh isolat CA3 yang diidentifikasi sebagai *Nigrospora* sp. sedangkan yang terendah sebesar 1,37% yang ditunjukkan oleh beberapa isolat (Tabel 1).

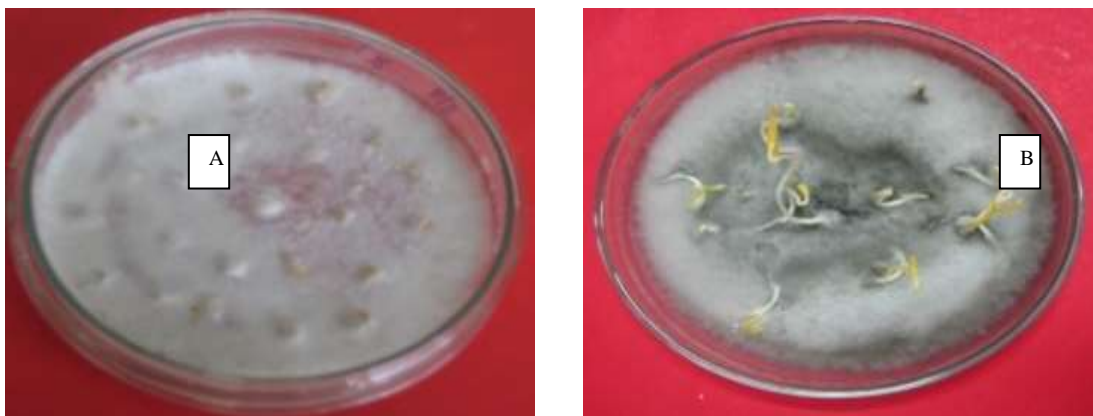
Tabel 1. Kelimpahan cendawan yang diisolasi dari cabang sekunder dan buah tanaman cabai (%)

| Bagian Tanaman | Cendawan    | Frekuensi Isolasi (%) |
|----------------|-------------|-----------------------|
| Cabang         | Isolat CA1  | 2,74                  |
|                | Isolat CA2  | 5,48                  |
|                | Isolat CA3  | 19,18                 |
|                | Isolat CA4  | 1,37                  |
|                | Isolat CA5  | 1,37                  |
|                | Isolat CA6  | 1,37                  |
|                | Isolat CA7  | 9,59                  |
|                | Isolat CA8  | 15,07                 |
|                | Isolat CA9  | 1,37                  |
|                | Isolat CA10 | 5,48                  |
|                | Isolat CA11 | 1,37                  |
|                | Isolat CA12 | 4,11                  |
|                | Isolat CA13 | 1,37                  |
|                | Isolat CA14 | 4,11                  |
|                | Isolat CA15 | 1,37                  |
|                | Isolat CA16 | 4,11                  |
| Buah           | Isolat CB1  | 1,37                  |
|                | Isolat CB2  | 1,37                  |
|                | Isolat CB3  | 2,74                  |
|                | Isolat CB4  | 5,48                  |
|                | Isolat CB5  | 1,37                  |
|                | Isolat CB6  | 2,74                  |
|                | Isolat CB7  | 1,37                  |
|                | Isolat CB8  | 4,11                  |

Cendawan yang berpotensi mempunyai efek antibiosis diharapkan mempunyai kemampuan mengendalikan cendawan *C. acutatum*. Namun dari dua puluh tiga isolat cendawan yang diuji tidak ada yang mempunyai efek antibiosis atau kemampuan penghambatan secara langsung terhadap cendawan antraknosa (Gambar 1).



Gambar 1. Uji penghambatan langsung, cendawan endofit tidak mempunyai efek antibiosis. A (*C. acutatum*), dan B (cendawan endofit).



Gambar 2. Hasil uji patogenesis cendawan endofit. A (patogen), dan B (non patogen).

Pengujian patogenesis cendawan endofit terhadap benih cabai menunjukkan bahwa benih tidak berkecambah pada biakan cendawan yang berpotensi sebagai patogen, sedangkan benih mampu berkecambah pada biakan cendawan non patogen (Gambar 2). Dari hasil pengujian ini diketahui ada sembilan isolat cendawan endofit yang berpotensi sebagai agens biokontrol dan diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis (Tabel 2).

Cendawan hifa steril hitam 1, hifa steril hitam 2, *Nigrospora* sp., *Coniothyrium* sp. dan hifa steril 2 masing-masing mampu mengkolonisasi pada akar, batang dan daun. Kolonisasi tertinggi diperlihatkan oleh cendawan *Coniothyrium* sp. sebesar 41,67% pada akar, 38,89% pada batang dan 41,67% pada daun. *Paecilomyces* sp. Mampu mengkolonisasi akar dan batang masing-masing 16,67% dan 19,44%, sementara itu cendawan lainnya hanya mampu mengkolonisasi bagian akar. Gejala penyakit rebah kecambah, busuk akar dan busuk pangkal batang tidak terlihat pada tanaman (Tabel 3).

Tabel 2. Identifikasi isolat cendawan yang berpotensi sebagai agens antagonis

| Isolat cendawan | Identifikasi              |
|-----------------|---------------------------|
| CA10            | Hifa steril hitam 1       |
| CA2             | Tidak teridentifikasi     |
| CB4             | <i>Paecilomyces</i> sp.   |
| CB3             | Tidak teridentifikasi     |
| CA4             | <i>Cylindrocarpon</i> sp. |
| CA5             | <i>Coniothyrium</i> sp.   |
| CB1             | Tidak teridentifikasi     |
| CA8             | Hifa steril hitam 2       |
| CA3             | <i>Nigrospora</i> sp.     |

Tabel 3. Kemampuan kolonisasi cendawan endofit pada berbagai bagian tanaman (35 hari setelah semai)

| Perlakuan                 | Asal Isolat | Kolonisasi (%) |        |       |
|---------------------------|-------------|----------------|--------|-------|
|                           |             | Akar           | Cabang | Daun  |
| Hifa steril hitam 1       | Cabang      | 12,50          | 16,67  | 4,17  |
| Isolat CA2                | Cabang      | 12,50          | 0,00   | 0,00  |
| <i>Paecilomyces</i> sp.   | Buah        | 16,67          | 19,44  | 0,00  |
| Isolat CB3                | Buah        | 8,30           | 0,00   | 0,00  |
| <i>Cylindrocarpon</i> sp. | Cabang      | 12,50          | 0,00   | 0,00  |
| <i>Coniothyrium</i> sp.   | Cabang      | 41,67          | 38,89  | 41,67 |
| Isolat CB1                | Buah        | 16,67          | 0,00   | 0,00  |
| Hifa steril hitam 2       | Cabang      | 16,67          | 12,50  | 8,30  |
| Hifa steril 1             | Daun        | 25,00          | 0,00   | 0,00  |
| <i>Nigrospora</i> sp.     | Cabang      | 12,50          | 16,67  | 4,17  |
| Hifa steril 2             | Daun        | 16,67          | 16,67  | 4,17  |
| Mankozeb                  | -           | 0,00           | 0,00   | 0,00  |
| Air steril                | -           | 0,00           | 0,00   | 0,00  |

Isolasi cendawan endofit dari cabang tanaman cabai menunjukkan kelimpahan yang tidak sama. *Nigrospora* sp. dan hifa steril hitam 1 merupakan cendawan yang kelimpahannya lebih tinggi dibandingkan cendawan lain, dengan kelimpahan masing-masing sebesar 19,18% dan 15,07%. Cendawan endofit *Cylindrocarpon* sp. memiliki kelimpahan paling rendah yaitu 1,37%. *Paecilomyces* sp merupakan cendawan endofit dengan kelimpahan tertinggi yang berasal dari buah cabai yaitu sebesar 5,48%. Kelimpahan yang tinggi dari beberapa cendawan yang berhasil diisolasi diduga disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangannya yang relatif lebih cepat dibandingkan cendawan lain yang ada pada media buatan. Oleh karena itu, dapat diasumsikan bahwa cendawan endofit ini mampu menghambat cendawan lain yang akan tumbuh ke permukaan jaringan tanaman yang diisolasi. Cannon & Simmons (2002) mengatakan bahwa kolonisasi cendawan endofit pada sampel tumbuhan yang diisolasi tumbuh secara acak pada jaringan tanaman yang diisolasi dan terdapat dominasi dari satu individu. Hal ini disebabkan oleh individu yang mendominasi tumbuh dengan cepat sehingga mampu berkompetisi dengan koloni yang pertumbuhannya lebih lambat.

Cendawan endofit yang pertumbuhannya cepat mampu mengkolonisasi jaringan tanaman dari akar, cabang, hingga daun. Cendawan endofit yang mampu mengkolonisasi

sampai daun adalah cendawan hifa steril hitam 1, hifa steril hitam 2, dan *Nigrospora* sp. dengan frekuensi kolonisasi masing-masing sebesar 4,17%. *Coniocytrium* sp. mampu mengkolonisasi sampai daun sebesar 41,67%. Kemampuan cendawan endofit mengkolonisasi jaringan tanaman merupakan faktor penting untuk menekan kejadian penyakit. Cendawan yang mampu mengkolonisasi semua bagian jaringan tanaman dan berkembang biak dengan cepat akan mampu berkompetisi dengan mikroorganisme lain, sehingga berpotensi sebagai agens pengendali hayati yang efektif

## KESIMPULAN

Cendawan endofit berhasil diisolasi dari tanaman cabai yaitu steril hifa hitam 1, steril hifa hitam 2, steril hifa 1, steril hifa 2, *Nigrospora* sp., *Coniocytrium* sp., *Cylindrocarpon* sp., *Paecilomyces* sp., dan isolat yang tidak dapat diidentifikasi adalah isolat buah 5, isolat buah 1 dan isolat batang 24. Hasil pengujian terhadap cendawan endofit didapatkan kelimpahan yang berbeda *Nigrospora* sp. merupakan cendawan endofit dengan kelimpahan tertinggi dan kolonisasi jaringan sampai daun. Cendawan endofit *Coniocytrium* sp. merupakan cendawan dengan tingkat kolonisasi jaringan tertinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos C.J., C.W. Mims. 1996. *Introductory mycology*. Fourth edition. John Wiley dan Sons. Inc. New York.
- Barnet H.L., B.B. Hunter. 1998. *Illustrated genera of imperfect fungi 4ed*. The American Phytopathological society St. Paul Minnesota. APS press.
- Cannon P.F, C.M. Simmons. 2002. *Diversity and host preference of leaf endophytic fungi in the Iwokrama Forest Reserve, Guyana*. *Mycologia* 94: 210-220.
- Carrol G.C. 1990. *Fungal endophytes in vascular plants*. Trans. Mycol. Soc. Japan. 31: 103-116.
- Chanchaichavivat A, P. Ruenwongsa, B. Panijpan. 2007. *Screening and identification of yeasts strains from fruits and vegetables: potential for biological control of postharvest chili anthracnose Colletotrichum capsici*. *Biological Control*. Vol 42. hal : 326-335.
- Istikorini, Y. 2000. *Pengimbasan ketahanan penyakit antraknosa pada cabai dengan Colletotrichum gloeosporoides avirulen*. *Agrosains* 14 (3): 313-320.
- Narisawa K, K.T. Ohki, T. Hashiba. 2000. *Suppression of clubroot and verticillium yellows in chinese cabbage in the field by the root endophytic fungus, Heteroconium chaetospora*. *Plant Pathology* 49: 141-146.
- Niere, B. 2002. *Banana endophyte: potential for pest biocontrol*. IITA-ESARC. Kampala, Uganda.
- Rodrigues, K.F. 1994. *The foliar fungal endophytes of the Amazonian palm. Euterpe oleracea*. *Mycologia* 86: 376-385.



- Suryaningsih, E. R. Sutarya dan A.S. Duriat. 1996. *Penyakit tanaman cabai merah dan pengendaliannya dalam Duriat, AS. et al. Teknologi produksi tanaman cabai*. Balitsa Lembang. Bandung.
- Sutariati, G.A.K. 2006. *Perlakuan benih dengan agens biokontrol untuk mengendalikan penyakit antraknosa, peningkatan hasil dan mutu benih cabai [disertasi]*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Walker, J.C. 1957. *Plant pathology*. Seco. New York: Mc Graw-Hill Book Company, inc.